УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального директоразаместитель по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ»

AOCKO А.Н. Щипунов 2018 г. (20 » 03

инструкция

КОМПЛЕКС ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПАРАМЕТРОВ МИКРОСХЕМ И УСТРОЙСТВ ДМТ-202

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

651-18-028

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на комплекс измерительный параметров микросхем и устройств ДМТ–202 (далее - комплекс), изготовленный ООО «ДМТ ТРЕЙ-ДИНГ», и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Ē		1
	OD TITITO	
	аолина	1
_		_

ĩ

	Номер	Проведени	е операции при
Наименование операции	пункта	первичной	периодической
	методики	поверке	поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Идентификация программного обеспечения	7.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	7.4	да	да
4.1 Определение метрологических характеристик генератора сигналов произвольной формы низко- частотного AWG 22	7.4.1	да	да
4.1.1 Определение абсолютной погрешности вос- произведения напряжения постоянного тока	7.4.1.1	да	да
4.1.2 Определение абсолютной погрешности вос- произведения амплитуды напряжения переменного тока	7.4.1.2	да	да
4.1.3 Определение относительной погрешности установки частоты	7.4.1.3	да	да
4.2 Определение метрологических характеристик генератора сигналов произвольной формы высоко- частотного AWG 18	7.4.2	да	да
4.2.1 Определение абсолютной погрешности вос- произведения напряжения постоянного тока	7.4.2.1	да	да
4.2.2 Определение абсолютной погрешности вос- произведения амплитуды напряжения переменного тока	7.4.2.2	да	да
4.2.3 Определение относительной погрешности установки частоты	7.4.2.3	да	да
4.3 Определение метрологических характеристик источника напряжения смещения DRS20	7.4.3	да	да
4.3.1 Определение абсолютной погрешности вос- произведения напряжения постоянного тока	7.4.3.1	да	да
4.4 Определение метрологических характеристик источника питания DPS16	7.4.4	да	да
4.4.1 Определение абсолютных погрешностей вос- произведения напряжения и измерений силы по- стоянного тока	7.4.4.1	да	да
4.5 Определение метрологических характеристик дигитайзера WFD 22	7.4.5	да	да
4.5.1 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	7.4.5.1	да	да

2

Продолжение таблицы 1				
	Номер	Проведение операции при		
Наименование операции	пункта	первичной	периодической	
	методики	поверке	поверке	
4.5.2 Определение абсолютной погрешности изме-	7.4.5.2	да	да	
рений амплитулы напряжения переменного тока				
453 Определение относительной погрешности	7.4.5.3	да	да	
измерений частоты				
46 Определение метрологических характеристик	7.4.6	да	да	
лигитайзера WFD 16				
4 6 1 Определение погрешности измерений напря-	7.4.6.1	ла	да	
жения постоянного тока		r 1		
4 6 2 Определение абсолютной погрешности изме-	7.4.6.2	да	да	
рений амплитулы напряжения переменного тока				
463 Определение относительной погрешности	7.4.6.3	ла	да	
измерений частоты				
47 Определение метрологических характеристик	7.4.7	да	да	
калибратора NIPXIe-4142				
471 Определение абсолютной погрешности вос-	7.4.7.1	да	да	
произвеления напряжения постоянного тока				
472 Определение абсолютной погрешности изме-	7.4.7.2	ла	да	
рений напряжения постоянного тока				
473 Определение абсолютной погрешности вос-	7.4.7.3	ла	да	
произвеления силы постоянного тока				
474 Определение абсолютной погрешности изме-	7.4.7.4	ла	да	
рений силы постоянного тока				
48 Определение метрологических характеристик	7.4.8	да	да	
нифрового тестера М9195В				
4.8.1 Определение абсолютной погрешности вос-	7.4.8.1	да	да	
произведения напряжения постоянного тока				
4.8.2 Определение абсолютной погрешности изме-	7.4.8.2	да	да	
рений напряжения постоянного тока				
4.8.3 Опрелеление абсолютной погрешности вос-	7.4.8.3	да	да	
произведения силы постоянного тока				
4.8.4 Определение абсолютной погрешности изме-	7.4.8.4	да	да	
рений силы постоянного тока				
4.8.5 Определение абсолютной погрешности уста-	7.4.8.5	да	да	
новки частоты следования импульсов				
4.9 Определение метрологических характеристик	7.4.9	да	да	
источника питания ЕЗ644А				
4.9.1 Определение абсолютных погрешностей вос-	7.4.9.1	да	да	
произведения напряжения и измерений силы по-				
стоянного тока				
4.10 Определение метрологических характеристик	7.4.10	да	да	
электронной нагрузки постоянного тока М9710				
4.10.1 Определение абсолютной погрешности ста-	7.4.10.1	да	да	
билизации силы постоянного тока нагрузки				

ŗ,

â

2.2 Допускается проведение периодической поверки отдельных измерительных модулей, каналов или поддиапазонов, которые используются при эксплуатации по соответствующим пунктам настоящей методики поверки. Соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и свидетельстве о поверке на основании решения эксплуатанта, оформленного в произвольной форме.

З СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки используют средства измерений и вспомогательное оборудование, представленное в таблице 2.

Таблица 2	
Номер	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер до-
пункта	кумента, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или
методики	вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или)
	метрологические и основные технические характеристики средств поверки
7.4.1;	Мультиметр 3458А, диапазон измерений напряжения постоянного тока от 1 мкВ
7.4.2	до 1000 В, пределы допускаемой относительной погрешности от 0,5 10 ⁻⁴ до 2,5 10 ⁻⁴
7.4.3	⁴ %, диапазон измерений силы постоянного тока от 0,1 нА до 1 А, пределы допус-
7.4.4	каемой относительной погрешности от 1,4·10 ⁻³ до 4,1·10 ⁻² %, диапазон измерений
7.4.7	напряжения переменного тока от 10 мкВ до 1000 В в диапазоне частот от 1 Гц
7.4.8	до 10 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности от 7.10 ⁻³ до 4.10 ⁻²
7.4.9	%, диапазон измерений силы переменного тока от 1 мкА до 1 А в диапазоне частот
7.4.10	от10 Гц до 100 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности от 3 10 ⁻² до
	1.10-1 %
7.4.5	Калибратор универсальный 9100, диапазон воспроизведения напряжения постоян-
7.4.6	ного тока от 0 до 1050 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспро-
7.4.7	изведения напряжения постоянного тока ±0,00006•Uвыхода, диапазон воспроизве-
7.4.8	дения силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 А, пределы допускаемой аб-
	солютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока ±0,0006•1выхода
7.4.1	Частотомер электронно-счетный 53131А, диапазон измеряемых частот от 10 Гц до
7.4.2	225 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности ±5·10 ⁻⁶
711	Мера электрического сопротивления термостатированная МС 3050Т номинальным
/ . न .न	значением 100 Ом
749	Мера электрического сопротивления термостатированная МС 3050Т номинальным
7.т.7	значением 10 кОм

3.2 Вместо указанных в таблице 2 допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.3 Применяемые средства поверки должны быть утверждённого типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке (отметки в формулярах или паспортах).

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки комплекса допускается инженерно-технический персонал с высшим образованием, ознакомленный с руководством по эксплуатации (РЭ) и документацией по поверке, допущенный к работе с электроустановками и имеющий право на поверку (аттестованный в качестве поверителей).

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные ГОСТ Р 12.1.019-2009, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также изложенные в РЭ комплекса, в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

4

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха
 от +15 до +25 °C;
- относительная влажность окружающего воздуха, не более
 80 %,
- атмосферное давление от 97 до 105 кПа (от 727 до 788 мм рт.ст.).

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре проверить отсутствие внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на работоспособность комплекса;

7.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если отсутствуют внешние механические повреждения и неисправности, влияющие на работоспособность комплекса.

7.2 Опробование

7.2.1 Запустить программы комплекса (ATView7006, DPS_DRS.exe, NI-DCPower_Soft_Front_Panel.exe, M9195B.exe).

7.2.2 Результаты опробования считать положительными, если при запуске программного обеспечения (ПО) комплекса не отображается информация об ошибках.

7.3 Идентификация программного обеспечения

7.3.1 Проверку соответствия заявленных идентификационных данных ПО комплекса проводить в следующей последовательности:

- проверить идентификационное наименование ПО;

- проверить номер версии (идентификационный номер) ПО для чего запустить программы комплекса (ATView7006, DPS_DRS.exe, NI-DCPower_Soft_Front_Panel.exe, M9195B.exe) и в каждой программе найти запись, отображающею версию ПО.

- проверить цифровой идентификатор ПО (контрольную сумма исполняемого кода) для чего запустить программу CRC32.exe, указать в программе имя файла, у которого определяется контрольная сумма, нажать кнопку выполнить, считать контрольную сумму.

7.3.2 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3					
Идентификационные	Значение				
Идентификационное наиме-	ATView7006	DPS_DRS.exe	NI_DCPower_Soft Front_Panel eve	M9195B.exe	
Нование по Номер версии (идентифика-	1.46	1.0.0.7	1.9.0.49153	1.0.0.23	
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма ис-	62F02097	9F47DAB0	EB8ED67B	31F84486	
Алгоритм вычисления иден- тификатора ПО	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32	

7.4 Определение метрологических характеристик

Перед проведением поверки должны быть выполнены калибровочные процедуры, предусмотренные РЭ на комплекс.

7.4.1 Определение метрологических характеристик генератора сигналов произвольной формы низкочастотного AWG 22

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха
 от +15 до +25 °C;
- относительная влажность окружающего воздуха, не более 80 %,

- атмосферное давление от 97 до 105 кПа (от 727 до 788 мм рт.ст.).

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре проверить отсутствие внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на работоспособность комплекса;

7.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если отсутствуют внешние механические повреждения и неисправности, влияющие на работоспособность комплекса.

7.2 Опробование

7.2.1 Запустить программы комплекса (ATView7006, DPS_DRS.exe, N1-DCPower_Soft_Front_Panel.exe, M9195B.exe).

7.2.2 Результаты опробования считать положительными, если при запуске программного обеспечения (ПО) комплекса не отображается информация об ошибках.

7.3 Идентификация программного обеспечения

7.3.1 Проверку соответствия заявленных идентификационных данных ПО комплекса проводить в следующей последовательности:

- проверить идентификационное наименование ПО;

- проверить номер версии (идентификационный номер) ПО.

- проверить цифровой идентификатор ПО (контрольную сумма исполняемого кода)

7.3.2 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, приведенным в таблице 3.

T.C.	2
Гаолица	- í
таолица	

ĩ

Tuomingu D							
Идентификационные данные (признаки)	Значение						
Идентификационное наиме- нование ПО	ATView7006	DPS_DRS.exe	NI-DCPower_Soft _Front_Panel.exe	M9195B.exe			
Номер версии (идентифика- ционный номер) ПО	1.46 (160914)	1.0.0.7	1.9.0.49153	1.0.0.23			
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма ис- полняемого кода)	62F02097	9F47DAB0	EB8ED67B	31F84486			
Алгоритм вычисления иден- тификатора ПО	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32			

and a will and which

7.4 Определение метрологических характеристик

Перед проведением поверки должны быть выполнены калибровочные процедуры, предусмотренные РЭ на комплекс.

7.4.1 Определение метрологических характеристик генератора сигналов произвольной формы низкочастотного AWG 22

7.4.1.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

7.4.1.1.1 Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит).

Подсоединить к контактам 6 (output+) и 8 (GND-) разъёма X4, модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214. мультиметр 3458А.

Перевести мультиметр в режим измерений напряжения постоянного тока.

7.4.1.1.2 Запустить программу управления генератором сигналов произвольной формы низкочастотного AWG 22 «ATView7006», в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator» (рисунок 1).

7.4.1.1.3 Установить следующие параметры полей:

-File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «Continuous»;

2. в поле «Signal Source» значение «Slot 1: AWG22».

3. в поле «Read data from» значение «None».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

1. в поле Signal Steps → 1:АWG22 значение 1000000,

2. в поле «Frequency (MHz)» (опорная частота) значение «1,0».

-вкладка «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator»:

1. в поле «Array size» значение «1000000»;

2.в поле «Signal definition» значение «Sine»;

3.в поле «Frequency» значение «1 Гц»;

4.в поле «Amplitude (Volt)»значение «0»;

5. в поле «Offset (Volt)» значение «0»;

6. установить режим «Connected, GND Sense to GND».

Значение остальных полей оставить по умолчанию.

7.4.1.1.4 Установить предел 0,0398 В «AWG 22 22 bit generator» \rightarrow (0,0398 Vp) и значение выходного сигнала смещения генератора 5 В поле «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator» \rightarrow поле «D/A».

7.4.1.1.5 Для воспроизведения установленного напряжения на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start».

7.4.1.1.6 Измерить воспроизводимое генератором AWG 22 напряжение с помощью мультиметра 3458А.

7.4.1.1.7 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока по формуле (1):

$$\Delta = U_{\rm yct} - U_{\rm H3M} \quad , \tag{1}$$

где U_{vcr}- значение напряжения, установленное на генераторе AWG 22, В;

U_{изм} – значение напряжения, измеренного мультиметром, В.

ATView7006 - C:\Users\user\Documents\viuy.A	ТУргј					heren 23a
File Options Iools Measurement			Charling Manufacture		(§	⊛ <u>H</u> elp
ATX7006 general measurem	ent setup	دى. يەرە مەرىرە مەرە مۇراپالا		Series and the series of the	a se anna an a	
Device Under Test parameters	Script Insert	Running	mode Continu	ous 🗸 🗸		
DUT Bits 16 👙 DUT Vinin 0.000		Signal Sc	Slot1:A	WG22 🔹		
		Read da	ta from None			
😹 Slot 0 - DIO module (High-sp	eed capture mode)			edula add in a more	See	
Histogram test	Static data bits Masks Data shift			Signal Steps: 1:A	NG22 - 1024	1.4
Signal chape: Linear Barrin		1		Latency coupts:	1992 - 1 9 1992 - 1 0	
		[222]				
	Miter measurement	LOCK		Clock/Trigger		
				Source	PLL_InternalRef	
				Frequency(MHz)	1.000	
						dis en el Secondo
Disable			Clock delays.	Trigger source	Software	<u> </u>
😤 Slot 1 - AWG22 22 bit genera	ני איז אין אולטער איז אין אין איז		an an ann an		an a liter and a literature of a	
	1-B-4-4		Preview	Array size	1000000	
Connected, GNDSense to GND Viscon	nnect after test		Signal definition	🔣 1/1 💽		
		~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~	(*) Ramp	Periods:	Pr 1.000	•
			Sine	Offset(Volt):	0.000000	•
)/A		Amplitude(Volt):	1.000000	borob.
║╺╾╍┎╼╼┰╱┥╵┦╵╽┖			C Els	Phase (degrees)	0.0	4
	2750 Vp			Symmetry (%)	50.0	ا النظن المطالب
•				Settle conversions	10 Aprilation	
				Management In	Linderstation	
↓ 0.000000 ‡				Settle loops	• <mark> </mark>	
			J T		ETH CIV	(X)
			Ingger: Software	Sample rate (M	1 000000	
Disable	1. The second se Second second sec	Al Ab III		Agrithe rare (in		(*) 1

.

Рисунок 1

7.4.1.1.8 Последовательно устанавливая напряжение выходного сигнала генератора AWG 22 в соответствии с таблицей 4, повторить операции пунктов 7.4.1.1.6-7.4.1.1.7.

Таблица 4			
Установленное	Измеренное	Абсолютная по-	Пределы допускаемой абсо-
значение	значение	грешность вос-	пределы допускиемой иссо
напряжения	напряжения	произведения	веления напряжения постоян-
постоянного	постоянного	напряжения по-	ного тока мВ
тока, В	тока, В	стоянного тока, В	noro roka, MD
1	2	3	4
5,0			±3,2
-5,0			
3,0			±2,0
-3,0			
1,0			±0,8
-1,0			
0,5			±0,5
-0,5			
0			±0,2

7

7.4.1.1.9 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения напряжения находятся в пределах, приведенных в графе 4 таблицы 4.

7.4.1.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения амплитуды напряжения переменного тока

7.4.1.2.1 Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит).

Подсоединить к контактам 6 (output+) и 8 (GND-) разъёма X4, модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214. мультиметр 3458А.

Перевести мультиметр в режим измерений напряжения переменного тока.

7.4.1.2.2 Запустить программу управления генератора сигналов произвольной формы низкочастотного AWG 22, для этого запустить программу ATView7006, в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator» (рисунок 1).

7.4.1.2.3 Установить следующие параметры полей:

- File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «Continuous»;

2. в поле «Signal Source» значение «Slot 1: AWG22».

3. вполе «Read data from» значение «None».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

î

1. в поле Signal Steps \rightarrow 1:AWG22 значение 2000000,

2. в поле «Frequency (MHz)» (частота дискретизации) значение «2,0».

-вкладка «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator»:

1. в поле «Array size» значение «2000000»;

2. в поле «Signal definition» значение «Sine»;

3. в поле «Amplitude (Volt)» значение «0»;

4. в поле «Offset (Volt)» значение «0»;

5. установить режим «Connected, GND Sense to GND».

Значение остальных полей оставить по умолчанию.

7.4.1.2.4 Установить предел 5,1 B «AWG 22 22 bit generator» \rightarrow (5,10 Vp) и значение выходного сигнала генератора 5 B в поле «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator» \rightarrow «Amplitude (Volt)» \rightarrow (5,0), в поле «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator» \rightarrow «Frequency» значение «30 Гц».

7.4.1.2.5 Для воспроизведения установленного напряжения на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start».

7.4.1.2.6 Измерить воспроизводимое генератором AWG 22 напряжение переменного тока с помощью мультиметра 3458А.

7.4.1.2.7 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения амплитуды напряжения постоянного тока по формуле (2):

 $\Delta = U_{\rm VCT} - 1,41421 \cdot U_{\rm H3M} \quad , \tag{2}$

где U_{уст} – значение амплитуды напряжения, установленное на генераторе AWG 22, B; U_{изм} – значение напряжения, измеренного мультиметром, B.

Примечание – мультиметр измеряет действующее значение напряжения переменного тока, для сигнала синусоидальной формы амплитуда сигнала определяется по формуле U_A=1,41421 U_д, где U_д – действующее значение измеренное мультиметром.

7.4.1.2.8 Последовательно устанавливая предел и амплитуду напряжения выходного сигнала генератора AWG 22 в соответствии с таблицей 5, повторить операции пунктов

7.4.1.2.6-7.4.1.2.7.

Таблица 5 - П	огрешность гене	ратора при н	есимметричн	ом выходе (511)	gle Ended)
Предел	Установлен-	Частота	Измерен-	Абсолютная	Пределы допуска-
воспроиз-	ное значение	напряже-	ное значе-	погрешность	емой абсолютной
ведения ам-	амплитуды	ния пере-	ние напря-	воспроизве-	погрешности вос-
плитуды	напряжения	менного	жения пе-	дения ам-	произведения ам-
напряжения	переменного	тока, Гц	ременного	плитуды	плитуды напря-
переменно-	тока, В		тока, В	напряжения	жения переменно-
го тока	«Amplitude			переменного	го тока, мВ
(Vp), B	(Volt)»			тока, В	
1	2	3	4	5	6
5,1	5	30			±6,1
		1000			
		10000			
2,55	2,5	30			±3,55
		1000			
		10000			
1,28	1,2	30			±2,28
,	-	1000			
		20000			
0,64	0,6	30			±1,64
,	,	1000			
		30000			
0.32	0.3	30			±1,32
		1000			
		40000			
0.16	0.15	30			±1,16
	-,	1000			
		50000			1
0.08	0.07	30			±1.08
0,00		1000			
		90000			1
		50000	l		

Таблица 5 - Погрешность генератора при несимметричном выходе (Single Ended)

7.4.1.2.9 Подсоединить к контактам 6 (output+) и 5 (output-) разъёма X4, модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214. мультиметр 3458А.

Перевести мультиметр в режим измерений напряжения переменного тока.

7.4.1.2.10 Установить следующие параметры полей:

-вкладка «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator»:

1. установить выход генератора в дифференциальный режим.

7.4.1.2.11 Установить предел 5,1 В «AWG 22 22 bit generator» \rightarrow (5,1 Vp) и значение выходного сигнала генератора 5 В поле «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator» \rightarrow «Amplitude (Volt)» \rightarrow (5,0), в поле «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator» \rightarrow «Frequency» значение «30 Гц»..

7.4.1.2.12 Для воспроизведения установленного напряжения на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start».

7.4.1.2.13 Измерить воспроизводимое генератором AWG 22 напряжение переменного тока с помощью мультиметра 3458А.

Примечание - При установке выхода генератора в дифференциальный режим амплитуда выходного сигнала напряжения переменного тока равна удвоенному значению, установленному в поле «Amplitude (Volt)» U_{вых}=2U_{уст}. 7.4.1.2.14 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения амплитуды напряжения переменного тока по формуле (3):

$$\Delta = U_{\rm vcr} - 1,41421 \cdot U_{\rm H3M} \quad , \tag{3}$$

где U_{уст} – значение амплитуды напряжения переменного тока, установленное на генераторе AWG 22, B;

U_{изм} – значение напряжения, измеренного мультиметром, В.

7.4.1.2.15 Последовательно устанавливая предел, частоту и амплитуду напряжения выходного сигнала генератора AWG 22 в соответствии с таблицей 6, повторить операции пунктов 7.4.1.2.13 - 7.4.1.2.14.

таолица о - погрешность генератора при дифференциальном выходе (Difference
--

		1 <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>			
Предел	Установлен-	Частота	Измерен-	Абсолютная	Пределы допуска-
воспроиз-	ное значение	напряже-	ное значе-	погрешность	емой абсолютной
ведения ам-	амплитуды	ния пере-	ние напря-	воспроизве-	погрешности вос-
плитуды	напряжения	менного	жения пе-	дения ам-	произведения ам-
напряжения	переменного	тока, Гц	ременного	плитуды	плитуды напря-
переменно-	тока, В		тока, В	напряжения	жения переменно-
го тока, В				переменного	го тока, мВ
				тока, В	
1	2	3	4	5	6
10,2	10	30			±11,2
		1000			
		10000			
5,1	5	30			±6,1
		1000			
		10000			
2,55	2,4	30			±3,55
		1000			
		10000			
1,28	1,2	30			±2,28
		1000			
		20000			
0.64	0.6	30	·· · ·		±1,64
-)	,	1000			
		30000		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
0.32	0.3	30			±1,32
-,	- ,-	1000			ŕ
		40000		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
0.16	0.14	30			±1.16
0,10		1000		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	- ,
		60000			
	1		1	1	

7.4.1.2.16 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения амплитуды напряжения находятся в пределах, приведенных в графе 6 таблиц 5 и 6.

7.4.1.3 Определение относительной погрешности установки частоты

7.4.1.3.1 Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит). Подсоединить частотомер к контактам 6 (output+) и 8 (GND-) разъёма Х4, модуля

универсального цифрового ТИВН.441461.001 с помощью кабеля ТИВН.411618.002.111. На частотомере установить время усреднения не менее 1 с.

7.4.1.3.2 Запустить программу управления генератора сигналов произвольной формы низкочастотного AWG 22, для этого запустить программу ATView7006, в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator» (рисунок 1).

7.4.1.3.3 Установить следующие параметры полей:

- File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «Continuous»;

2. в поле «Signal Source» значение «Slot 1: AWG22».

3. вполе «Read data from» значение «None».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

1. в поле Signal Steps \rightarrow 1:AWG22 значение 2000000,

2. в поле «Frequency (MHz)» (частота дискретизации) значение «2,0».

-вкладка «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator»:

1. в поле «Array size» значение «2000000»;

2. в поле «Signal definition» значение «Square»;

3. в поле «Amplitude (Volt)» значение «1»;

4. в поле «Offset (Volt)» значение «0»;

5. устанавливают режим «Connected, GND Sense to GND».

Значение остальных полей оставить по умолчанию.

7.4.1.3.4 Установить предел 1,2750 В «AWG 22 22 bit generator» \rightarrow (1,2750 Vp) и значение амплитуды выходного сигнала генератора 1 В поле «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator» \rightarrow «Amplitude (Volt)». в поле «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator» \rightarrow «Frequency» значение «10 Гц».

7.4.1.3.5 Для воспроизведения установленного напряжения на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start».

7.4.1.3.6 Измерить воспроизводимую генератором AWG 22 частоту с помощью частотомера.

7.4.1.3.7 Рассчитать относительную погрешность установки частоты по формуле (4):

$$\delta = \frac{F_{\text{yct}} - F_{\text{H3M}}}{F_{\text{H3M}}} \cdot 100\% \quad , \tag{4}$$

где F_{ycr} – значение частоты, установленное на генераторе AWG 22, Гц; $F_{изм}$ – значение частоты, измеренной частотомером, Гц.

7.4.1.3.8 Последовательно устанавливая частоту выходного сигнала генератора AWG 22 в соответствии с таблицей 7, повторить операции пунктов 7.4.1.3.6 - 7.4.1.3.7.

Таблица 7

Таблица /			
Значение частоты, установленное на комплексе, Гц	Измеренное значе- ние частоты, Гц	Относительная по- грешность установ- ки частоты, %	Пределы допускаемой относительной погреш- ности установки частоты, %
1	2	3	4
10			
1000			±0,01
100000			

11

7.4.1.3.9 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности установки частоты находятся в пределах, приведенных в графе 4 таблицы 7.

7.4.2 Определение метрологических характеристик генератора сигналов произвольной формы высокочастотного AWG 18

7.4.2.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

7.4.2.1.1 Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит).

Подсоединить к разъему AWG18+ с помощью кабеля ТИВН.411618.002.225 мультиметр 3458А и перевести его в режим измерений напряжения постоянного тока.

7.4.2.1.2 Запустить программу управления генератора сигналов произвольной формы низкочастотного AWG 18, для этого запустить программу ATView7006, в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 3 – AWG 18 18 bit 1200 МГц generator» (рисунок 2).

7.4.2.1.3 Установить следующие параметры полей:

- File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «Continuous»;

2. в поле «Signal Source» значение «Slot 3: AWG18».

3. вполе «Read data from» значение «None».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

1. в поле Signal Steps \rightarrow 3:AWG18 значение «1000000»;

2. в поле «Frequency (MHz)» (частота дискретизации) значение «10,0».

-вкладка «Slot 3 – AWG 18 18 bit 1200 МГц generator»:

1. в поле «Array size» значение «100000»;

2. в поле «Signal definition» значение «Sine»;

3. в поле «Frequency» значение «1 кГц»;

4. в поле «Amplitude (Volt)» значение «0»;

5. в поле «Offset (Volt)» значение «0»;

6. режим «Connected»;

7. значение SigPath mode: LF(DC-Coupled);

8. значение Same as OutP включено.

Значение остальных полей оставить по умолчанию.

7.4.2.1.4 Установить предел 1,1626 «AWG 18 18 bit 1200 МГц generator» \rightarrow (1,1626 Vp) и значение выходного сигнала смещения генератора 2.5 В в поле «Slot 3 – AWG 18 18 bit 1200 МГц generator» \rightarrow поле «D/A».

7.4.2.1.5 Для воспроизведения установленного напряжения на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start».

7.4.2.1.6 Измерить воспроизводимое генератором AWG 18 напряжение с помощью мультиметра 3458А.

7.4.2.1.7 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока по формуле (5):

$$\Delta = U_{\rm yct} - U_{\rm H3M} \quad , \tag{5}$$

где U_{уст} – значение напряжения, установленное на генераторе AWG 18, B; U_{изм} – значение напряжения, измеренное мультиметром, B.

7.4.2.1.8 Последовательно устанавливая напряжение выходного сигнала генератора

AWG 18 в соответствии с таблицей 8, повторить операции пунктов 7.4.2.1.6-7.4.2.1.7.

ATView7006 - CAUsersAuserADocumentsA					н Б е Э Не
ATX7006 general measure Device Under Test parameters DUT Bits 16 C DUT Vmin 0 DUT Vmax 1 DUT Vmax 1	ementsetup .000000 ≑ .000000 ∲ linput Rea	nning mode Continuo nal Source Slot3: AV ad data from None	ua 🔹 🗸 VG18 🔹	Sat!	
Slot 0 - DIO module (High : Histogram test	Speed capture mode) Static data bits Masks Data shift		Signal Steps: 3:AW	G18 ▼]800000	7 10 \$
Signal shape: UncarRamp	Before measurement		Settle loops: Latency counts:	0 0	
			Clock/Trigger Source	PLL_InternalRef	n T
Dischle		Clock delays) Trigger source (Software	
s Stot 1 - AWG22 22 bit gene Stot 2 - WF D22 22 bit digiti Stot 3 - AWG18 18 bit 1200	rator Zer MHz generator				-
Connected	sconnect after test	Preview Signal definition	Array size	8000000	
		() Ramp	Periods: Pr	10 000	
◆──────────(+)────		G Sine	Frequency Hz	100.000000	
		 Sine Triangle 	Frequency Hz - Offset(Volt):	0.000000	*
		Sine Triangle Square	Frequency Hz Offset(Volt): Amplitude(Volt): Phase (degrees)	- 100.000000 0.000000 1.000000 0.0	
⊷□ᠿ	Bypass + 1.162652 Vb + Open-terminal voltage	el	Frequency Hz Offset(Volt): Amplitude(Volt): Phase (degrees) Symmetry (%) Settle conversions	 100.000006 D.000000 1.000000 D.0 60.0 0 	
	Bypass V 1.162652 Vb V Open terminal voltage	el	Frequency Hz Offset(Volt): Amplitude(Volt): Phase (degrees) Symmetry (%) Settle conversions Signal samples	100.000000 0.000000 1.000000 0.0 50.0 0 2000000 1	
╺──── ─ ──	D/A 0.000000 2 Same as Out P	e!	Frequency Hz Offset(Volt): Amplitude(Volt): Phase (degrees) Symmetry (%) Settle conversions Signal samples Measurement loops Settle loops	100.000000 0.000000 1.000000 0.0 50.0 0	

Рисунок 2

Таблица 8

÷

Установленное	Измеренное значе-	Абсолютная по-	Пределы допускаемой
значение напряже-	ние напряжения по-	грешность вос-	абсолютной погрешно-
ния постоянного	стоянного тока, В	произведения	сти воспроизведения
тока, В		напряжения по-	напряжения постоянного
		стоянного тока, В	тока, мВ
1	2	3	4
2,5			±13,5
-2,5			
1,0			±6
-1,0			
0,5			±3,5
-0,5			
0			±1

7.4.2.1.9 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения напряжения находятся в пределах, приведенных в графе 4 таблицы 8.

7.4.2.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения амплитуды напряжения переменного тока

7.4.2.2.1 Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит).

Подсоединить к разъемам AWG18+ с помощью кабеля ТИВН. 411618.002.212 мультиметр 3458А.

7.4.2.2.2 Запустить программу управления генератора сигналов произвольной формы высокочастотного AWG 18, для этого запустить программу ATView7006, в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 3 – AWG 18 18 bit 1200 МГц generator» (рисунок 2).

7.4.2.2.3 Установить следующие параметры полей:

- File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «Continuous»;

2. в поле «Signal Source» значение «Slot 3: AWG18».

3. в поле «Read data from» значение «None».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

1. в поле Signal Steps \rightarrow 3:AWG18 значение 8000000,

2. в поле «Frequency (MHz)» (частота дискретизации) значение «8,0».

-вкладка «Slot 3 – AWG 18 18 bit 1200 МГц generator»:

1. в поле «Array size» значение «8000000»;

2. в поле «Signal definition» значение «Sine»;

3. в поле «Frequency» значение «100 Гц»;

4. в поле «Offset (Volt)» значение «0»;

5. режим «Connected»;

6. значение SigPath mode: LF(DC-Coupled).

Значение остальных полей оставить по умолчанию

7.4.2.2.4 Установить предел 3,2768 В «AWG 18 18 bit 1200 МГц generator» \rightarrow (3,2768 Vp) и значение амплитуды выходного сигнала генератора 3.2 В поле «Slot 3 – AWG 18 18 bit 1200 МГц generator» \rightarrow «Amplitude (Volt)».

7.4.2.2.5 Для воспроизведения установленного напряжения на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start».

7.4.2.2.6 Измерить воспроизводимое генератором AWG 18 напряжение с помощью мультиметра 3458А.

7.4.2.2.7 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения амплитуды напряжения переменного тока по формуле (6):

$$\Delta = U_{\rm VCT} - 1,41421 \cdot U_{\rm H3M} \quad , \tag{6}$$

где U_{уст} – значение амплитуды напряжения переменного тока, установленное на генераторе AWG 18, B;

U_{изм} – значение напряжения, измеренного мультиметром, В.

Примечание – мультиметр измеряет действующее значение напряжения переменного тока, для сигнала синусоидальной формы амплитуда сигнала определяется по формуле U_A=1,41421·U_D, где U_D – действующее значение измеренное мультиметром.

7.4.2.2.8 Последовательно устанавливая, частоту предел и напряжение выходного сигнала генератора AWG 18 в соответствии с таблицей 9, повторить операции пунктов 7.4.2.2.6-7.4.2.2.7.

Таблица 9 - Погрешности воспроизведения амплитуды напряжения переменного тока при использовании линии «LF» при несимметрично выходе (Single Ended)

использования	и липии «Сл.» пр	и песиммстр	ично выходе (Single Linded)	
Предел	Установлен-	Частота	Измерен-	Абсолютная	Пределы допуска-
воспроиз-	ное значение	напряже-	ное значе-	погрешность	емой абсолютной
ведения ам-	амплитуды	ния пере-	ние напря-	воспроизве-	погрешности вос-
плитуды	напряжения	менного	жения пе-	дения ам-	произведения ам-
напряжения	переменного	тока, кГц	ременного	плитуды	плитуды напря-
переменно-	тока, В		тока, В	напряжения	жения переменно-
го тока	«Amplitude			переменного	го тока, мВ
(Vp), B	(Volt)»	- 24		тока, В	
1	2	3	4	5	6
3,28	3,2	0,1			±14,84
		30			
		100			±34,8
2,32	2,3	0,1			±11,96
		30			
		100			±25,2
1,64	1,6	0,1			±9,92
		30			
а. С		100			±18,4
1,16	1,1	0,1			±8,48
		30			
		100			±13,6
0,82	0,8	0,1			±7,46
		30			
		100			±10,2
0.58	0.5	0.1			±6,74
	- ,-	30		<u> </u>	
		100			±7,8

7.4.2.2.9 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения напряжения находятся в пределах, приведенных в графе 6 таблицы 9.

7.4.2.3 Определение относительной погрешности установки частоты

7.4.2.3.1 Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит). Подсоединить к разъемам AWG18+ с помощью кабеля ТИВН.411618.002.212 частомер.

томер.

7.4.2.3.2 Запустить программу управления генератора сигналов произвольной формы высокочастотного AWG 18, для этого запустить программу ATView7006, в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 3 – AWG 18 18 bit generator» (рисунок 2).

7.4.2.3.3 Установить следующие параметры полей:

- File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «Continuous»;

2. в поле «Signal Source» значение «Slot 3: AWG18».

3. вполе «Read data from» значение «None».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

1. в поле Signal Steps \rightarrow 3:AWG18 значение 1000000,

2. в поле «Frequency (MHz)» (частота дискретизации) значение в соответствии с таблицей 10.

-вкладка «Slot 3 – AWG 18 18 bit 1200 МГц generator»:

1. в поле «Array size» значение «1000000»;

2. в поле «Signal definition» значение «Square»;

3. в поле «Frequency» значение в соответствии с таблицей 10;

4. в поле «Amplitude (Volt)» значение «0»;

5. значение SigPath mode: LF (DC - Coupled).

Значение остальных полей оставить по умолчанию.

7.4.2.3.4 Установить предел 1,16 В « Slot 3 – AWG 18 18 bit 1200 МГц generator » \rightarrow (1,16 Vp) и значение выходного сигнала генератора 1 В поле «Slot 3 – AWG 18 18 bit 1200 МГц generator» \rightarrow «Amplitude (Volt)». в поле «Slot 3 – AWG 18 18 bit 1200 МГц generator» \rightarrow «Frequency» значение «10 Гц».

7.4.2.3.5 Для воспроизведения установленного напряжения на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start».

7.4.2.3.6 Измерить воспроизводимую генератором AWG 18 частоту с помощью частотомера.

7.4.2.3.7 Рассчитать относительную погрешность установки частоты по формуле (7):

$$\delta = \frac{F_{\text{yct}} - F_{\text{H3M}}}{F_{\text{H3M}}} \cdot 100\% , \qquad (7)$$

где F_{ycr} – значение частоты, установленное на генераторе AWG 18, Гц;

*F*_{изм} – значение частоты, измеренной частотомером, Гц.

7.4.2.3.8 Последовательно устанавливая частоту выходного сигнала генератора AWG 18, и значения частоты дискретизации в соответствии с таблицей 10, повторить операции пунктов 7.4.2.3.6 - 7.4.2.3.7.

Таблица 10

Значение часто-	Значение часто-	Измеренное	Относительная	Пределы допуска-
ты, установлен-	ты дискретиза-	значение часто-	погрешность	емой относитель-
ное на системе,	ции устанавли-	ты, кГц	установки ча-	ной погрешности
кГц	ваемое в Slot 0-		стоты, %	установки
	DIO mo-dyle			частоты, %
	Поле «Frequen-			
	cy(MHz)»			
1	2	3	4	5
0,1	1			
1,0	10			
1000	200			±0,01
25000	200			

7.4.2.2.9 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности установки частоты находятся в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 10.

7.4.3 Определение метрологических характеристик источника напряжения смещения DRS20

7.4.3.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

7.4.3.1.1 Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит).

Подсоединить мультиметр 3458А с помощью кабеля ТИВН.411618.002.216 к контак-

там выбранного канала модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 в соответствии с РЭ на комплекс и перевести его в режим измерения напряжения постоянного тока.

7.4.3.1.2 Запустить программу управления источником напряжения постоянного тока DPS_DRS.exe, в открывшемся окне в поле DRS20 задать значение напряжения, в поле «Режим» выбрать четырехпроводный (рисунок 3).

na antala. Antala				error out	
	DPS16			status C	ode
Слот ИП ВІ 5 Гк	абор канала анал 1 🔽	Режим 4 провод.	<u>'</u> ज्	source	
Напряже	ние,B /)	ТоқА 20m			
и Напряжение і Іо	<u>ізм., А</u> Ток	А.мен			
Устано	вить	Измерить			
	DRS20				
Слот ИП В	ыбор канала	Режим	िल		
D Participation de la composition de la composition de	Канал I 🗳 Напряжени	а провод. Ie,В			
	л 1 Напряжение	изм.,В			
	0				
Установ	ИТЬ	Измерить			
	A DESCRIPTION OF THE REPORT	distant of the second	1000		als a straight

Рисунок 3

7.4.3.1.3 Установить напряжение 10 В.

7.4.3.1.4 Для воспроизведения установленного напряжения нажать кнопку "Установить".

7.4.3.1.5 Измерить воспроизводимое источником DRS20 напряжение с помощью мультиметра 3458А. Результаты измерений записать в таблицу 11.

7.4.3.1.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока по формуле (8):

$$\Delta = U_{\rm VCT} - U_{\rm H3M} \quad , \tag{8}$$

где U_{уст} – значение напряжения, установленное на источнике DRS 20, В; U_{изм} – значение напряжения, измеренное мультиметром, В.

7.4.3.1.7 Последовательно устанавливая напряжение выходного сигнала источника DRS 20 в соответствии с таблицей 11, повторить пункты 7.4.3.1.4 - 7.4.3.1.6.

гаолица 11			and the second
Установленное	Измеренное	Погрешность	Пределы допускаемой аб-
значение	значение	воспроизведения	солютной погрешности
напряжения по-	напряжения	напряжения по-	воспроизведения напря-
стоянного тока,	постоянного	стоянного тока,	жения постоянного тока,
B.	тока, В	В	мВ
1	2	3	4
10,0			±1,025
5,0			± 0,525
2,0			±0,225
1,0			±0,125
0,1			±0,035
-0,1			±0,035
-1,0			±0,125
-2,0	·		±0,225
-5,0			±0,525
-10,0			±1,025

7.4.3.1.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения напряжения находятся в пределах, приведенных в графе 4 таблицы 11.

7.4.4 Определение метрологических характеристик источника питания DPS16

7.4.4.1 Определение абсолютных погрешностей воспроизведения напряжения и измерений силы постоянного тока

7.4.4.1.1Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит).

Подсоединить меру сопротивления номинальным значением 100 Ом с помощью кабеля ТИВН.411618.002.216 к контактам выбранного канала модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 в соответствии с РЭ на комплекс.

Подключить к потенциальным клеммам меры сопротивления мультиметр 3458 и перевести его в режим измерения напряжения постоянного тока.

7.4.4.1.2 Запустить программу управления источником напряжения постоянного тока DPS_DRS.exe, в открывшемся окне в поле DPS16 задать Ток 150 мА, в поле "Режим" выбрать четырехпроводный (рисунок 3).

7.4.4.1.3 Установить напряжение 5 В.

1 1

7.4.4.1.4 Для воспроизведения установленного напряжения нажать кнопку "Установить".

7.4.4.1.5 Измерить воспроизводимое источником DPS16 напряжение с помощью мультиметра 3458А.

7.4.4.1.6 Измерить силу тока источником DPS16. Результаты измерений занести в таблицы 12 - 13.

7.4.4.1.7 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока по формуле (9):

$$\Delta = U_{\rm yct} - U_{\rm H3M} \quad , \tag{9}$$

где U_{уст} – значение напряжения, установленное на источнике DPS 16, В; U_{изм} – значение напряжения, измеренного мультиметром, В.

7.4.4.1.8 Рассчитать действительное значения силы тока по формуле (10):

$$I_{\mathcal{A}} = \frac{U}{R} \quad , \tag{10}$$

где U- значение напряжения, измеренного мультиметром, B;

R – действительное значение сопротивления меры, Ом.

7.4.4.1.9 Рассчитать абсолютную погрешность измерения силы постоянного тока по формуле (11):

$$\Delta = I_{\mu_{3M}} - I_{\mu} , \qquad (11)$$

где 1_{изм} – значение силы тока, измеренной источником питания DPS 16, A; 1_л – действительное значение силы тока, A.

7.4.4.1.10 Последовательно устанавливая напряжение выходного сигнала источника питания DPS 16 в соответствии с таблицей 12, повторить операции пунктов 7.4.4.1.5-7.4.4.1.9. Результаты измерений записать в таблицы 12, 13.

Таблица 12

Установленное	Номиналь- ное значе-	Измеренное значение	Погрешность воспроизве-	Пределы допуска- емой абсолютной
значение напря- жения постоян- ного тока, В	ние меры	напряжения	дения напря-	погрешности вос-
	ления	тока, В	янного тока,	напряжения по-
	Ом		B	стоянного тока,
				мВ
1	2	3	4	5
5,0	100			±31
-5,0	100			±31
3,0	100			±21
-3,0	100			±21
1,0	100			±11
-1,0	100			±11

Таблица 13

Установлен-	Номи-	Номи-	Деистви	Измерен-	Погреш-	Пределы до-
ное значение	нальное	нальное	истви-	ное моду-	ность из-	пускаемой аб-
напряжения	значение	значе-	тельное	лем DPS	мерения	солютной по-
постоянного	меры со-	ние си-	значе-	16 силы	силы по-	грешности из-
тока, В	против-	лы тока,	ние си-	тока, мА	стоянного	мерения силы
	ления, Ом	мА	лы тока,		тока, мА	постоянного
			мА			тока, мА
1	2	3	4	5	6	7
5,0	100	50				±1,5
-5,0	100	-50				±1,5
3,0	100	30				±1,3
-3,0	100	-30				±1,3
1,0	100	10				±1,1
-1,0	100	-10				±1,1

7.4.4.1.11 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения напряжения находятся в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 12, а абсолютной погрешности измерений силы тока - в пределах, приведенных в графе 7 таблицы 13.

7.4.5 Определение метрологических характеристик дигитайзера WFD22

7.4.5.1 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

7.4.5.1.1 Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит).

Подсоединить калибратор 9100 к контактам 13 (input+) и 15 (GND-) разъёма X4, модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214.

7.4.5.1.2 Запустить программу управления дигитайзером WFD22, для этого запустить программу ATView7006, в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 2 – WFD 22 22 digitizer» (рисунок 4).

7.4.5.1.3 Установить следующие параметры полей:

- File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «SingleRun»;

2. в поле «Signal Source» значение «None»;

3. в поле «Read data from» значение «WFD22».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

1. в поле Signal Steps \rightarrow None значение 1000000;

2. в поле «Frequeoncy (MHz)» (частота дискретизации) значение «0,5».

-вкладка «Slot 2 – WFD 22 22 digitizer»:

1. в поле «Array size» значение «1000000»;

2. предел «Range» значение «5,1 Vp»;

3. режим «In+ connected, In- to GND».

Значение остальных полей оставить по умолчанию.

7.4.5.1.4 Последовательно задавая значения напряжения постоянного тока с помощью калибратора, и пределы измерения дигитайзера WFD22 в соответствии с таблицей 14, провести измерения напряжения постоянного тока с помощью дигитайзера WFD22.

7.4.5.1.5 Для измерения установленного напряжения на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start». Результат измерения отображается в поле «Average value»:

7.4.5.1.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерений напряжения постоянного тока по формуле (12):

$$\Delta = U_{\mu_{3M}} - U_{\kappa_{a,\mu}}, \qquad (12)$$

где U_{изм} – значение напряжения, измеренного дигитайзером WFD22, B;

U_{калибратора} – значение напряжения, воспроизводимоого калибратором, В.

Результаты измерений занести в таблицу 14.

Таблица 14

Установленное	Предел	Измеренное	Погрешность	Пределы допуска-
значение	измерений,	значение	измерения	емой абсолютной
напряжения по-	В	напряжения	напряжения	погрешности изме-
стоянного тока,		постоянного	постоянного	рения напряжения
В		тока, В	тока, мВ	постоянного тока,
				мВ
1	2	3	4	5
5,0	5,1			±0,7
-5,0				
3,0	3,4			±0,5
-3,0				
2,0	2,55			±0,4
-2,0				
1,5	1,70			±0,35
-1,5				
1,0	1,275			±0,3
-1,0				
0,8	0,850			±0,28
-0,8				
0,6	0,637			±0,26
-0,6	1		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
0,4	0,425			±0,24
-0,4			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	

Stold - Dio module (High-speed stimulus mode) Signal definition Signal definition Signal freq Signal freq <t< th=""><th>Lie Approximation Loois Measurement SATX/006 general measurement Device Under Test parameters DUT Bits 16 DUT Vmin 0.000000 DUT Bits 16 DUT Vmax 1.000000 DUT Vmax 1.000000 Image: Construction Image: Differential input Differential input Differential input</th><th>Scipt Insert Scipt Insert Scipt Insert Running mode Signal Source Read data from</th><th>SingleRun None m Slot2: WFD22</th><th>) H</th></t<>	Lie Approximation Loois Measurement SATX/006 general measurement Device Under Test parameters DUT Bits 16 DUT Vmin 0.000000 DUT Bits 16 DUT Vmax 1.000000 DUT Vmax 1.000000 Image: Construction Image: Differential input Differential input Differential input	Scipt Insert Scipt Insert Scipt Insert Running mode Signal Source Read data from	SingleRun None m Slot2: WFD22) H
Deable Clock delays Trigger source Software Stort - AWG2/222 bit digitizer Array size From DIO 524288 Settle loops 1 Latency Courte 0	Signal Fréq.: 1.307 Hz	Static data bits Masks Data shift Before measurement 0	Signal Steps: Measurement loop: Settle conversions: Latency counts: Clock/Trigger Source Frequency(MH2)	E24282 (5 524282 (5 0 (5 0 (5) 0 (5
Clock source: CAPT_CLK	Desible Stort I - AWC22222 bit generator Stort 2 - WFD22 22 bit digitizer In+ connected. In-to GND	nect after text	Clock delays Trigger source Array size From Di Settle loops Latency Courts	Software

Рисунок 4

7.4.5.1.7 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 14.

7.4.5.2 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды напряжения переменного тока

7.4.5.2.1Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит).

Подсоединить калибратор 9100 к контактам 13 (input+) и 15 (GND-) разъёма X4, модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214.

7.4.5.2.2 Запустить программу управления дигитайзером WFD 22, для этого запустить программу ATView7006, в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 2 – WFD 22 22 digitizer» (рисунок 4).

7.4.5.2.3 Установить следующие параметры полей:

- File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «SingleRun»;

2. в поле «Signal Source» значение «None»;

3. в поле «Read data from» значение «WFD22».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

1. в поле Signal Steps \rightarrow None значение 1000000;

2. в поле «Frequency (MHz)» (частота дискретизации) значение «1».

-вкладка «Slot 2 – WFD 22 22 digitizer»:

1. в поле «Array size» значение «1000000»;

2. предел «Range» значение «5,1 Vp»;

3. режим «In+ connected, In- to GND», In- to GND

Значение остальных полей оставить по умолчанию.

7.4.5.2.4 Последовательно задавая значения амплитуды напряжения с помощью калибратора, и пределы измерения дигитайзера WFD22 в соответствии с таблицей 15, провести измерения амплитуды напряжения переменного тока с помощью дигитайзера WFD22. Результаты измерений занести в таблицу 15

7.4.5.2.5 Для измерения установленного напряжения на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start». Результат измерения отображается в поле «AC RMS Value»;

Tuomingu 15					
Значения амплиту-	Часто-	Предел	Измеренное	Абсолютная	Пределы до-
ды напряжения пе-	та, Гц	измере-	значение	погрешность	пускаемой
ременного тока, В		ний, В	амплитуды	измерения	абсолютной
(действующее зна-			напряжения	амплитуды	погрешности
чение напряжения			переменного	напряжения	измерения
переменного тока			тока, В	переменного	напряжения
синусоидального				тока, мВ	переменного
сигнала)					тока, мВ
1	2	3	4	5	6
5,0	10	5,1			±1,5
(3,53554)	1000				
	40000				
3,0		3,4			±1,3
(2,12132)	1000				
2,5		2,55			±1,25
(1.76777)	1000	-			

Таблица 15

	Uacro-	Предед	Измеренное	Абсолютная	Пределы до-
эначения амплиту-		предел	измерсинос		пределы де
ды напряжения пе-	та, I ц	измере-	значение	погрешность	пускаемои
ременного тока, В		ний, В	амплитуды	измерения	абсолютной
(действующее зна-			напряжения	амплитуды	погрешности
чение напряжения			переменного	напряжения	измерения
переменного тока			тока, В	переменного	напряжения
синусоидального				тока, мВ	переменного
сигнала)					тока, мВ
1,5		1,70			±1,15
(1,06066)	1000				
1,0		1,275			±1,1
(0,70711)	1000				
0,8		0,850			±1,08
(0,56569)	1000				
0,6		0,637			±1,06
(0,424264)	1000				
0,4		0,425			±1,04
(0,282843)	1000				
0,2		0,213			±1,02
(0,141421)	1000				

23

7.4.5.2.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерений амплитуды напряжения переменного тока по формуле (13):

 $\Delta = U_{\text{изм}} - U_{\text{калибратора}} \quad , \tag{13}$

где U_{изм} – значение амплитуды напряжения переменного тока, измеренной дигитайзером WFD22, B;

U_{калибратора} – значение амплитуды напряжения переменного тока, воспроизводимой калибратором, В.

7.4.5.2.7 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений амплитуды напряжения переменного тока находятся в пределах, приведенных в графе 6 таблицы 15.

7.4.5.3 Определение абсолютной погрешности измерений частоты

7.4.5.3.1Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит).

Подсоединить калибратор 9100 к контактам 13 (input+) и 15 (GND-) разъёма X4, модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214.

7.4.5.3.2 Запустить программу управления дигитайзером WFD 22, для этого запустить программу ATView7006, в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 2 – WFD 22 22 digitizer» (рисунок 4).

7.4.5.3.3 Установить следующие параметры полей:

- File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «SingleRun»;

2. в поле «Signal Source» значение «None»;

3. в поле «Read data from» значение «WFD22».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

1. в поле Signal Steps \rightarrow None значение 8388608;

2. в поле «Frequency (MHz)» (частота дискретизации) значение «1».

-вкладка «Slot 2 – WFD 22 22 digitizer»:

1. в поле «Array size» значение «8388608»;

2. предел «Range» значение «1,275 Vp»;

3. режим «Iп+ connected, In- to GND».

Значение остальных полей оставить по умолчанию.

7.4.5.3.4 На калибраторе установить выходное напряжение переменного тока 1 В и частоту выходного сигнала 10 Гц. Подать сигнал на вход дигитайзера WFD 22.

7.4.5.3.5 Измерить частоту входного сигнала с помощью дигитайзера. Для измерения установленной частоты, на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start». В открывшемся окне нажать кнопку FFT (быстрое преобразование Фурье). Результат измерения отображается в поле «Frequency».

7.4.5.3.6 Последовательно задавая частоту выходного сигнала калибратора в соответствии с таблицей 16, провести измерения с частоты помощью дигитайзера WFD22. Результаты измерения занести в таблицу 16.

7.4.5.3.7 Рассчитать значения абсолютной погрешности измерения частоты по формуле (14):

$$\Delta = F_{\rm H3M} - F_{\rm yct} \quad , \tag{14}$$

где F_{vcт} – установленная частота выходного сигнала калибратора, Гц; F_{изм} – частота, измеренная дигитайзером, Гц.

Таблина 16

Значение частоты, установленное на калибраторе, Гц	Измеренное значе- ние частоты, Гц	Абсолютная по- грешность измере- ния частоты, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешно- сти измерения частоты. Ги
1	2	3	4
10			±0,101
1000			±0,2
100000			±10,1

7.4.5.3.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерения частоты дигитайзера находятся в пределах, приведенных в графе 4 таблицы 16.

7.4.6 Определение метрологических характеристик дигитайзера WFD 16

7.4.6.1 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

7.4.6.1.1 Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит).

Подсоединить к разъему WFD16+ с помощью кабеля ТИВН.411618.002.225 калибратор 9100.

7.4.6.1.2 Запустить программу управления дигитайзером WFD 16, для этого запустить программу ATView7006, в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 4 – WFD16 16 bit high speed digitizer» (рисунок 5).

· 7.4.6.1.3 Установить следующие параметры полей:

- File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «SingleRun»;

2. в поле «Signal Source» значение «None»;

3. в поле «Read data from» значение «WFD16».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

1. в поле Signal Steps \rightarrow None значение 8388608;

2. в поле «Frequency (MHz)» (частота дискретизации) значение «100».

-вкладка «Slot 4 – WFD 16 16 digitizer»:

1. в поле «Array size» значение «8388608»;

2. предел «Range» значение «3,84 Vp»;

3. режим «10 kOhm DC» для позитивного(верхний) и режим «Disconnected» для негативного(нижний).

Значение остальных полей оставить по умолчанию.

DUT Bits 16 DUT Vmin 0.0 DUT Vmax 1.0 1/2 LSB correction Differential	100000 ≑ 100000 ÷	Running mode Signal Source Read data from	SingleRun None Slot4: WFD	✓ √)16 √	Startl	
Slot 0 - DIO module (High-s Histogram test Data base in the stogram test Signal shape: LinearRamp And And And And And And And And And And	Deed capture mode) Static data bits Masks Data shift Before measurement 0	Lock		Signal Steps: None Settle loops: Latency counts: Clock/Trigger Source Frequency(MHz)	2 - 83886 0 0 PLL_InternalRef 1	
Disable		C	ock delays	Trigger source	Software	~ ~
Slot 2 - WFD22 22 bit digitiz	ator er A Hz generator					
Slot 2 - WFD22 22 bit digitiz Slot 3 - AWG18 18 bit 12001 Slot 4 - WFD16 16 bit high s 10 k0hm DC U Disconnect after t	ator er Miriz generator peed digitizer est			Array size From DI(Settle loops Latency Counts) 8388608 0 0	

Рисунок 5

7.4.6.1.4 На калибраторе установить выходное напряжение постоянного тока величиной 3.8 В. Подать напряжение на вход дигитайзера.

7.4.6.1.5 Измерить напряжение при помощи дигитайзера. Для измерения напряжения, на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start». Результат измерения отображается в поле «Offset».

7.4.6.1.6 Последовательно задавая значения напряжения постоянного тока с помощью калибратора, и пределы измерения дигитайзера WFD16 в соответствии с таблицей 17, провести измерения напряжения постоянного тока с помощью дигитайзера WFD16. Результаты измерений занести в таблицу 17.

Таблица 17				
	Предел из-	Измеренное	Абсолютная по-	Пределы допус-
Установленное	мерений, В	значение	грешность изме-	каемой абсо-
значение	_	напряжения	рения напряже-	лютной погреш-
напряжения по-		постоянного	ния постоянного	ности измерения
стоянного тока,		тока, В	тока, мВ	напряжения по-
В				стоянного тока,
				мВ
1	2	3	4	5
3,8	3,84			±4,8
-3,8				
3,0	3,072			±4,0
-3,0				and the second
2,5	2,56			±3,5
-2,5			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	in the second second
2,0	2,048			±3,0
-2,0				
1,9	1,920			±2,9
-1,9				
1,5	1,536		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	±2,5
-1,5				
1,2	1,280			±2,2
-1,2				· · ·
1,0	1,024			±2,0
-1,0				
0,9	0,960			±1,9
-0,9				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
0,7	0,786			±1,7
-0,7				
0,6	0,640			±1,6
-0,6				
0,5	0,512			±1,5
-0,5				
0,2	0,256			±1,2
-0,2				

7.4.6.1.7 Рассчитать абсолютную погрешность измерений напряжения постоянного тока по формуле (15):

 $\Delta = U_{\text{изм}} - U_{\text{калибратора}} \quad , \tag{15}$

где U_{изм} – значение напряжения, измеренного дигитайзером WFD 16, B; U_{калибратора} – значение напряжения, воспроизводимого калибратором, B.

7.4.6.1.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 17.

7.4.6.2 Определение абсолютной погрешности измерений амплитудного значения напряжения переменного тока

7.4.6.2.1 Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит). Подсоединить к разъему WFD16 «+» с помощью кабеля ТИВН.411618.002.212 калибратор 9100. 7.4.6.2.2 Запустить программу управления дигитайзером WFD 16, для этого запустить программу ATView7006, в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 4 – WFD16 16 bit high speed digitizer» (рисунок 5).

7.4.6.2.3 Установить следующие параметры полей:

- File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «SingleRun»;

2. в поле «Signal Source» значение «None»;

3. в поле «Read data from» значение «WFD16».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

1. в поле Signal Steps → None значение в соответствии с таблицей 18:

2. в поле «Frequency (MHz)» (частота дискретизации) значение в соответствии с таблицей 18.

-вкладка «Slot 4 – WFD 16 16 digitizer»:

1. в поле «Array size» значение в соответствии с таблицей 18;

2. предел «Range» значение «3,84 Vp»;

3. режим «10 kOhm DC» для позитивного(верхний) и режим «Disconnected» для негативного(нижний).

Значение остальных полей оставить по умолчанию.

7.4.6.2.4 На калибраторе установить выходное напряжение 3,8 В и частоту выходного сигнала 10 Гц. Подать напряжение на вход дигитайзера.

7.4.6.2.5 Измерить напряжение при помощи дигитайзера. Для измерения напряжения, на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start». Результат измерения отобразится в поле «Amplitude».

7.4.6.2.6 Последовательно задавая значения поля «Frequency (MHz)», значение поля «Array size», амплитудные значения напряжения переменного тока с помощью калибратора, и пределы измерения дигитайзера WFD 16 в соответствии с таблицей 18 провести измерения напряжения постоянного тока с помощью дигитайзера WFD 16. Результаты измерений занести в таблицу 18.

Таблица 18

Значения амплиту- ды напря- жения пе- ременного тока (дей- ствующее значение), В	Ча- стота, кГц	Значения параметров, устанавлива- емых в ПО поле «Fre- quency (MHz)»/ поле «Array size»	Предел измере- ний, В	Измерен- ное значе- ние ам- плитуды напряже- ния пере- менного тока, В	Абсолютная погреш- ность изме- рения ам- плитуды напряжения переменно- го тока, мВ	Пределы допускае- мой абсо- лютной по- грешности измерения напряжения переменно- го тока, мВ
1	2	3	4	5	6	7
3,8	0,01	2/8388608	3,840			±7,84
(2,6870)	1,0	10/1048576				
	100	180/131072				iiii
3,0	1,0	10/1048576	3,072			±7,07
(2,1213)						
2,5	1,0	10/1048576	2,56			±6,56
(1,7678)						
2,0	1,0	10/1048576	2,048			±6,05
(1,4142)						
1,9	1,0	10/1048576	1,920			±5,92
(1.3435)				1		

1,5	1,0	10/1048576	1,536		±5,54
(1,0607)				·	
1,0	1,0	10/1048576	1,042		±5,04
(0,8761)					
0,9	1,0	10/1048576	0,960		±4,96
(0,6364)					
0,6	1,0	10/1048576	0,637		±4,64
(0,4243)					
0,4	1,0	10/1048576	0,425		±4,43
(0,2828)					
0,2	1,0	10/1048576	0,256		±4,26
(0.1414)					

7.4.6.2.7 Рассчитать абсолютную погрешность измерений напряжения переменного тока по формуле (16):

$$\Delta = U_{\rm H3M} - U_{\rm Kanu6p} \quad , \tag{16}$$

где U_{изм} – амплитудное значение напряжения, измеренного дигитайзером WFD 16, В; U_{калибр} – амплитудное значение напряжения, воспроизводимого калибратором, В.

7.4.6.2.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютных погрешностей измерений амплитудного значения напряжения переменного тока находятся в пределах, приведенных в графе 7 таблицы 18.

7.4.6.3 Определение абсолютной погрешности измерений частоты

7.4.6.3.1 Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит).

Подсоединить к разъему WFD16+ с помощью кабеля ТИВН.411618.002.212 калибратор 9100.

7.4.6.3.2 Запустить программу управления высокоскоростным дигитайзером WFD 16, для этого запустить программу ATView7006, в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 4 – WFD16 16 bit high speed digitizer» (рисунок 5).

7.4.6.3.3 Установить следующие параметры полей:

- File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «SingleRun»;

2. в поле «Signal Source» значение «None»;

3. в поле «Read data from» значение «WFD16».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

1. в поле Signal Steps \rightarrow None значение 8388608,

2. в поле «Frequency (MHz)» (частота дискретизации) значение «1».

-вкладка «Slot 4 – WFD 16 16 digitizer»:

1. в поле «Array size» значение «8388608»;

2. предел «Range» значение «1,024 Vp»;

3. режим «10 kOhm AC» для позитивного(верхний) и режим «Disconnected» для негативного(нижний).

Значение остальных полей оставить по умолчанию.

7.4.6.3.4 На калибраторе установить выходное напряжение 1 В и частоту выходного сигнала 10 Гц. Подать напряжение на вход дигитайзера.

7.4.6.3.5 Измерить частоту сигнала при помощи дигитайзера. Для измерения установленной частоты, на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start». В открывшемся окне нажать кнопку FFT (быстрое преобразование Фурье). Результат измерения отобразится в поле «Frequency».

7.4.6.3.6 Последовательно задавая частоту выходного сигнала калибратора, значения

28

поле «Frequency (MHz)» и значение поле «Array size» в соответствии с таблицей 19, провести измерения частоты с помощью дигитайзера WFD 16. Результаты измерений занести в таблицу 19.

Таблица 19

Значение часто- ты, установлен- ное на калибра- торе, Гц	Значения пара- метров, устанав- ливаемых в ПО Поле «Frequency (MHz)»/ Поле «Array size»	Измеренное значение ча- стоты, Гц	Абсолютная погрешность измерения ча- стоты, Гц	Пределы допус- каемой абсолют- ной погрешности измерения частоты, Гц
1	2	3	4	5
10	2/8388608			±0,101
1000	10/1048576			±0,2
100000	180/131072			±10,1

7.4.6.3.7 Рассчитать значения абсолютной погрешности установки частоты по формуле (17):

 $\Delta = F_{\rm M3M} - F_{\rm yct} \quad , \tag{17}$

где F_{уст} – установленная частота выходного сигнала калибратора, Гц; F_{изм} – частота, измеренная дигитайзером, Гц.

7.4.6.3.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерения частоты находится в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 19.

7.4.7 Определение метрологических характеристик калибратора NIPXIe-4142

7.4.7.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

7.4.7.1.1 Подсоединить мультиметр 3458А с помощью кабеля ТИВН.411618.002.216 к контактам выбранного канала модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 в соответствии с РЭ на комплекс и перевести его в режим измерения напряжения постоянного тока.

7.4.7.1.2 Запустить программу управления калибратором N1 PXIe-4142.exe, (рисунок 6).

7.4.7.1.3 В открывшемся окне установить следующие параметры полей для исследуемого канала:

1. В поле «Output Function» выбрать «DC Voltage»;

2. В поле «Current Range» значение 150 мА;

3. В поле «Sense» выбрать «Remote».

7.4.7.1.4 Установить в поле «Voltage Level» значение напряжение 24 В.

7.4.7.1.5 Для воспроизведения установленного напряжения установить флажок «Output Enabled».

7.4.7.1.6 Измерить воспроизводимое калибратором NI PXIe-4142 напряжение с помощью мультиметра 3458А.

7.4.7.1.7 Последовательно задавая значения напряжения постоянного тока выходного сигнала калибратора NIPXIe-4142 в соответствии с таблицей 20, провести измерения напряжения постоянного тока с помощью мультиметра 3458А. Результаты измерений занести в таблицу 20.

Таблица 20			
Установленное	Измеренное	Абсолютная по-	Пределы допускаемой
значение напряже-	мультиметром	грешность вос-	абсолютной погрешно-
ния постоянного	напряжение по-	произведения	сти воспроизведения
тока, В	стоянного тока,	напряжения по-	напряжения постоянно-
	В	стоянного тока,	го тока, мВ
		мВ	
1	2	3	4
24,0			±34
-24,0			±34
10,0			±20
-10.0		·····	±20
1.0			±11
-1.0			±11
0			±10

e Edit Help			
Channel 0			NATIONAL
Output Function	DC Voltage 💂] Output Enabled [
Voltage Level	+00.0000 V 🔄	Range 24 V 💌	-00.0000 %
Current Limit	150.000 mA 😫	Range 150 mA 📻	-000.000 mA
Sense	Remote 💂		tan (No.)
Channel 1			NATIONAL
Output Function	DC Current 💽	Output Enabled	
Current Level	+150.000 mA	Range 150 mA 🗨	-000.000 IIIA
Voltage Limit	24.0000 V 🗳	Range 24 V 💌	-00.0000 V
Sense	Remote 💽]	$\{i_i, i_{i+1}, i_{i+1}, i_{i+1}, \dots, i_{i+N}\}$
Channel 2			NATIONAL
Output Function	DC Voltage] Output Enabled 🛄	INSTRUMENTS
Voltage Level	+00.0000 V 😫	Range 24 V 👻	
Current Limit	150.000 mA 🗳	Range 150 mA 💌	-000.002 mA
Sense	Local		an an the second se
Channel 3			NATIONAL
Dutput Function	DC Voltage	Output Enabled	
Voltage Level	+00.0000 V	Range 24 V 💌	+00.000 V
Current Limit	150.000 mA 🛊	Range 150 mA 💌	+000.003 mA
6	Lacal E		

Рис. 6

7.4.7.1.8 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока по формуле (18):

 $\Delta = U_{\text{калибр}} - U_{\text{изм}} \quad , \tag{18}$

где U_{изм} – значение напряжения, измеренного мультиметром, В;

U_{калибр} – значение напряжения, воспроизводимого калибратором NI PXIe-4142, В.

7.4.7.1.9 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока находятся в пределах, приведенных в графе 4 таблицы 20.

7.4.7.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

7.4.7.2.1 Подсоединить калибратор 9100 с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214 к контактам выбранного канала модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 в соответствии с РЭ на комплекс.

7.4.7.2.2 Запустить программу управления калибратором N1 PXIe-4142.exe (рисунок 6).

7.4.7.2.3 В открывшемся окне установить следующие параметры полей для исследуемого канала:

1. В поле «Output Function» выбрать «DC Voltage»;

2. В поле «Current Range» значение 150 мА;

3. В поле «Sense» выбрать «Local»;

5. В поле «Voltage Range» установить значение 24 V;

4. В поле «Output Enabled» убрать флажок.

7.4.7.2.4 Установить на выходе калибраторе 9100 напряжение постоянного тока равное 24 В.

7.4.7.2.5 Измерить воспроизводимое напряжение с помощью калибратора N1 PXIe-4142.

7.4.7.2.6 Последовательно задавая значения напряжения постоянного тока на выходе калибратора 9100 в соответствии с таблицей 21 провести измерения напряжения с помощью калибратора NI PXIe-4142. Результаты измерений занести в таблицу 21.

7.4.7.2.7 Рассчитать абсолютную погрешность измерения напряжения постоянного тока по формуле (19):

 $\Delta = U_{\rm изм} - U_{\rm калибратора} \quad , \tag{19}$

где U_{калибратора} – значение напряжения, установленное на калибраторе FLUKE, B; U_{изм} – значение напряжения, измеренного калибратором NI PXIe-4142, B.

Измеренное ка-	Абсолютная по-	Пределы допускаемой
либратором Nl	грешность изме-	абсолютной погрешно-
PXIe-4142	рения напряже-	сти измерения напряже-
напряжение по-	ния постоянного	ния постоянного тока,
стоянного тока,	тока, мВ	мВ
В		
2	3	4
		±34
		±34
		±20
		±20
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		±11
		±11
		±10
	Измеренное ка- либратором N1 PXIe-4142 напряжение по- стоянного тока, B 2	Измеренное ка- либратором N1 PXIe-4142 напряжение по- стоянного тока, B 2 3 3

Таблица 21

7.4.7.2.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в пределах, приведенных в графе 4 таблицы 21.

7.4.7.3 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного

тока

7.4.7.3.1 Подсоединить мультиметр 3458А с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214 к контактам выбранного канала модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 в соответ-

ствии с РЭ на комплекс. Перевести мультиметр 3458А в режим измерения силы постоянного тока.

7.4.7.3.2 Запустить программу управления калибратором N1 PXIe-4142.exe (рисунок 6).

7.4.7.3.3 В открывшемся окне установить следующие параметры полей для исследуемого канала:

1. В поле «Output Function» выбрать «DC Current»;

2. В поле «Voltage Range» установить значение 24 V;

3. В поле «Voltage Limit» установить значение 2 V;

4. В поле «Sense» выбрать «Local»;

5. В поле «Current Range» значение 150 мА;

6. В поле «Current Level» значение 150 мА.

7.4.7.3.5 Для воспроизведения установленной силы тока установить флажок «Output Enabled».

7.4.7.3.6 Измерить при помощи мультиметра 3458А силу тока воспроизводимую калибратором.

7.4.7.3.7 Последовательно задавая значения предела воспроизведения силы постоянного тока («Current Range») и значение силы тока («Current Level») калибратора NI-PXIe-4142 в соответствии с таблицей 22 произвести измерение силы постоянного тока при помощи мультиметра 3458А. Результаты измерений записать в таблицу 22.

7.4.7.3.8 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения силы постоянного тока по формуле (20):

$$\Delta = I_{\text{KAJ}} - I_{\text{H3M}} \quad , \tag{20}$$

где 1_{кал} – значение силы постоянного тока, установленное на калибраторе N1 PXIe-4142, мА;

1_{изм} – значение силы постоянного тока, измеренной мультиметром, мА.

Таблица 22

Предел воспро-	Установлен-	Измеренное	Абсолютная по-	Пределы допус-
изведения силы	ное значение	мультимет-	грешность вос-	каемой абсо-
постоянного то-	силы постоян-	ром 3458А	произведения	лютной по-
ка калибратора	ного тока, мА	сила посто-	силы постоян-	грешности вос-
N1 PXIe-4142,		янного тока,	ного тока, мкА	произведения
мА		мА		силы постоян-
				ного тока, мкА
1	2	3	4	5
150	150			±225
	-150			
	20			±95
	-20			
10	10			±15
	-10			
1,0	1,0			±1,5
	-1,0			
0,1	0,1			±0,15
	-0,1			
0,01	0,01			±0,015
	-0,01			

7.4.7.3.9 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока находятся в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 22.

7.4.7.4 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

7.4.7.4.1 Подсоединить калибратор универсальный 9100 с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214 к контактам выбранного канала модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 в соответствии с РЭ на комплекс,

7.4.7.4.2 Запустить программу управления калибратором N1 PXIe-4142.exe, (рисунок 6).

7.4.7.4.3 В открывшемся окне установить следующие параметры полей для исследуемого канала:

1. В поле «Output Function» выбрать «DC Current»;

2. В поле «Voltage Range» установить значение 24 V;

3. В поле «Voltage Limit» установить значение 0,5 V;

4. В поле «Sense» выбрать «Local»;

5. В поле «Current Range» значение 150 мА;

6. В поле «Current Level» значение 0 мА.

7.4.7.4.4 Последовательно задавая силу тока калибратором 9100 и предел измерения силы постоянного тока («Current Range») калибратора N1 PXIe-4142 в соответствии с таблицей 23, измерить силу тока при помощи калибратора N1 PXIe-4142. Для измерения силы тока установить флажок «Output Enabled». Результаты измерений занести в таблицу 23.

7.4.7.4.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерения силы постоянного тока по формуле (21):

$$\Delta = I_{\rm M3M} - I_{\rm Kanufipatopa} , \qquad (21)$$

где 1_{калибратора} – значение силы постоянного тока, установленное на калибраторе 9100, мА; 1_{изм} – значение силы постоянного тока, измеренной калибратором N1 PXIe-4142, мА.

T (00
Гаолина	25
тастица	

Предел измере- ния силы посто- янного тока ка- либратора N1 PXIe-4142, мА	Значение силы постоянного тока на выхо- де калибрато- ра 9100, мА	Измеренная N1 PXIe-4142 сила посто- янного тока, мА	Абсолютная по- грешность из- мерения силы постоянного то- ка, мкА	Пределы допус- каемой абсо- лютной по- грешности из- мерения силы постоянного то- ка, мкА
1	2	3	4	5
150	150			±225
	-150			
	20			±95
	-20	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
10	10			±15
	-10			
1,0	1,0			±1,5
ŕ	-1,0			
0,1	0,1			±0,15
	-0,1			
0,01	0,01			±0,015
	-0,01			

7.4.7.4.6 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока находятся в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 23.

7.4.8 Определение метрологических характеристик цифрового тестера М9195В 7.4.8.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

7.4.8.1.1 Подсоединить мультиметр 3458А с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214 к контактам выбранного канала модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 в соответствии с РЭ на комплекс.

7.4.8.1.2 Перевести мультиметр 3458А в режим измерения напряжения постоянного тока

7.4.8.1.3 Запустить программу управления цифровым тестером М9195В.exe.

7.4.8.1.4 Установить напряжение выходного сигнала цифрового тестера М9195В, для чего в поле «Установить напряжение» (рисунок 7) ввести значение напряжения выходного сигнала в соответствии с таблицей 24.

7.4.8.1.5 Для воспроизведения напряжение нажать кнопку «ОК».

7.4.8.1.6 Последовательно задавая значения напряжения постоянного тока выходного сигнала цифрового тестера М9195В в соответствии с таблицей 24, провести измерения напряжения постоянного тока с помощью мультиметра. Результаты измерений занести в таблицу 24.

7.4.8.1.7 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока по формуле (22):

$$\Delta = U_{\text{recrepa}} - U_{\text{изм}} \quad , \tag{22}$$

где U_{изм} – значение напряжения, измеренного мультиметром, В;

U_{тестера} – значение напряжения, воспроизводимого цифровым тестером М9195В, В.



Рисунок 7

Таблица 24			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Установленное	Измеренное	Абсолютная по-	Пределы допускаемой
значение напряже-	мультиметром	грешность вос-	абсолютной погрешно-
ния постоянного	напряжение по-	произведения	сти воспроизведения
тока, В	стоянного тока,	напряжения по-	напряжения постоянно-
	В	стоянного тока,	го тока, мВ
		мВ	
1	2	3	4
-2,0			±12
-1,0			±11
0,0			±10
1,0			±11
3,0			±13
5,0			±15

7.4.8.1.15 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока находятся в пределах, приведенных в графе 4 таблицы 24.

7.4.8.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

7.4.8.2.1 Подсоединить калибратор 9100 с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214 к контактам выбранного канала модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 в соответствии с РЭ на комплекс.

7.4.8.2.2 Запустить программу управления цифровым тестером М9195В.ехе, (рисунок 7).

7.4.8.2.3 Последовательно задавая значения напряжения постоянного тока выходного сигнала калибратора 9100 в соответствии с таблицей 25, проведите измерение напряжения с помощью цифровым тестером М9195 для этого в поле «Измерить напряжение» нажмите кнопку «ОК». Результаты измерений запишите в таблицу 25.

7.4.8.2.4 Рассчитать абсолютную погрешность измерения напряжения постоянного тока по формуле (23):

$$\Delta = U_{\text{тестера}} - U_{\text{калибратора}} \quad , \tag{23}$$

где U_{калибратора} – значения напряжения воспроизводимого калибратором FLUKE, B; U_{тестера} – значение напряжения, измеренного цифровым тестером M9195B, B.

I dominu 20			
Установленное	Измеренное	Абсолютная по-	Пределы допускаемой
значение напряже-	цифровым тесте-	грешность изме-	абсолютной погрешно-
ния постоянного	ром М9195В	рения напряже-	сти измерения напряже-
тока, В	напряжение по-	ния постоянного	ния постоянного тока,
	стоянного тока,	тока, мВ	мВ
	В		
1	2	3	4
-2,0			±12
-1,0			±11
-0,0			±10
1,0			±11
3,0			±13
5,0			±15

Таблица 25

7.4.8.2.11 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в пределах, приведенных в графе 4 таблицы 25.

7.4.8.3 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

7.4.8.1.1 Подсоединить мультиметр 3458А с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214 к контактам выбранного канала модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 в соответствии с РЭ на комплекс.

7.4.8.3.2 Перевести мультиметр 3458А в режим измерения силы постоянного тока

7.4.8.3.3 Запустить программу управления цифровым тестером М9195В.exe.

7.4.8.3.4 Установить силу тока выходного сигнала цифрового тестера М9195В в соответствии с таблицей 26, для чего в поле «Установить ток» (рисунок 7) ввести значение силы тока выходного сигнала.

7.4.8.3.5 Для воспроизведения силы тока нажмите кнопку «ОК».

7.4.8.3.6 Измерить силу тока при помощи мультиметра 3458А.

7.4.8.3.7 Последовательно задавая значения силы постоянного тока цифрового тестера М9195В в соответствии с таблицей 26, измерьте силу постоянного тока с помощью мультиметра 3458А. Результаты измерений занесите в таблицу 26.

7.4.8.3.8 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения силы постоянного тока по формуле (24):

 $\Delta = I_{\text{тестера}} - I_{\text{изм}} \quad , \tag{24}$

где 1_{изм} – значение силы постоянного тока, измеренной мультиметром, мА;

I_{тестера} – значение силы постоянного тока, воспроизводимой цифровым тестером M9195B, мА.

Таблица 26

Установленное	Измеренная	Абсолютная по-	Пределы допускаемой
значение силы по-	мультиметром	грешность вос-	абсолютной погрешно-
стоянного тока	сила постоянного	произведения	сти воспроизведения си-
цифровым тесте-	тока, мА	силы постоянно-	лы постоянного тока,
ром, мА		го тока, мкА	мкА
1	2	3	4
40			± 400
-40			± 400
1			±10
-1			±10
0,1			±1,0
-0,1			±1,0
0,01			±0,1
-0,01			±0,1

7.4.8.3.15 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока находятся в пределах, приведенных в графе 4 таблицы 26.

7.4.8.4 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

7.4.8.4.1 Подсоединить мультиметр 3458А с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214 к контактам выбранного канала модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 в соответствии с РЭ на комплекс.

7.4.8.4.2 Перевести калибратор универсальный 9100 в режим воспроизведения силы постоянного тока.

7.4.8.4.3 Запустить программу управления цифровым тестером M9195B.exe, в открывшемся окне в поле «Измерить ток» установит диапазон измерения силы тока (рисунок 7).

7.4.8.4.4 Установить силу выходного тока калибратора 40 мА.

7.4.8.4.5 Измерить силу тока с помощью цифрового тестера, для этого нажать кнопку «ОК».

7.4.8.4.6 Последовательно задавая значения силы постоянного тока калибратора 9100 и диапазон измерения силы тока тестером М9195В в соответствии с таблицей 27, измерить силу тока при помощи цифрового тестера М9195. Результаты измерений занести в таблицу 27.

7.4.8.4.7 Рассчитать абсолютную погрешность измерения силы постоянного тока по формуле (25):

(25) $\Delta = I_{\text{тестера}} - I_{\text{калибратора}}$

где 1_{калибратора} – сила постоянного тока воспроизводимого калибратором FLUKE, мА; I_{тестера} – значение силы постоянного тока, измеренной цифровым тестером M9195B, мА.

Таблица 27

Установленное	Диапазон изме-	Измеренная	Абсолютная	Пределы до-
значение силы	рения силы по-	цифровым	погрешность	пускаемой аб-
постоянного	стоянного тока	тестером	измерения	солютной по-
тока, мА	цифровым те-	М9195В сила	силы посто-	грешности из-
	стером М9195В,	постоянного	янного тока,	мерения силы
	мА	тока, мА	мкА	постоянного
				тока, мкА
1	2	3	4	5
40	40			±400
-40				
1,0	1			±10
-1,0				
0,1	0,1			±1,0
-0,1				
0,01	0,01			±0,1
-0,01				

7.4.8.4.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока находится в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 27.

7.4.8.5 Определение абсолютной погрешности установки частоты следования импульсов

7.4.8.5.1 Подсоединить частотомер с помощью кабеля ТИВН.411618.002.211 к контактам выбранного канала модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 в соответствии с РЭ на комплекс.

7.4.8.5.2 Запустить программу управления цифровым тестером М9195B.exe (рисунок

7.4.8.5.3 В открывшемся окне в поле:

7).

-. «Установить напряжение низкого уровня», 0 В и нажать «ОК»;

- «Установить напряжение высокого уровня», 3 В и нажать «ОК»;

- «Установить частоту», 1 Гц.

7.4.8.5.4 Для воспроизведения частоты нажать кнопку «ОК».

7.4.8.5.5 Измерить частоту следования импульсов с помощью частотомера.

7.4.8.5.6 Последовательно задавая значения частоты выходного сигнала цифрового тестера М9195В в соответствии с таблицей .28, измерить частоту сигнала при помощи частотомера. Результаты измерений занести в таблицу 28.

7.4.8.5.7 Рассчитать значения абсолютной погрешности установки частоты по формуле (26):

$$\Delta = F_{\rm VCT} - F_{\rm H3M} \quad , \tag{26}$$

где F_{уст} – установленная частота выходного сигнала цифрового тестера М9195В, Гц; F_{изм} – частота, измеренная частотомером, Гц.

Таблица 28

Значение часто- ты, установлен- ное на цифровым тестере M9195B, кГц	Измеренное значе- ние частоты, Гц	Абсолютная по- грешность установ- ки частоты, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешно- сти установки частоты, Гц
1	2	3	4
0,001			±0,1
1,0			±0,125
1000			±25,1
10000			±250
200000			±5000

7.4.8.5.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности установки частоты находятся в пределах, приведенных в графе 4 таблицы 28.

7.4.9 Определение метрологических характеристик источника питания ЕЗ644А

7.4.9.1 Определение абсолютных погрешностей воспроизведения напряжения и измерений силы постоянного тока

7.4.9.1.1 Подсоединить меру сопротивления номинальным значением 1 кОм выходным клеммам источника питания. Подключить к потенциальным клеммам меры сопротивления мультиметр 3458 и перевести его в режим измерения напряжения постоянного тока.

7.4.9.1.2 Установить на выходе источника питание напряжение 20 В.

7.4.9.1.3 Зафиксировать результат измерения блока питания силы выходного тока.

7.4.9.1.4 Измерить воспроизводимое источником питания напряжение с помощью мультиметра 3458А. Результаты измерений записать в таблицу 29.

7.4.9.1.5 Последовательно устанавливая напряжение выходного сигнала источника питания в соответствии с таблицей 29, повторить операции пунктов 7.4.9.1.4-7.4.9.1.5.

7.4.9.1.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока по формуле (27):

$$\Delta = U_{\rm yct} - U_{\rm H3M} \quad , \tag{27}$$

где U_{vcr} – значение напряжения, установленное на источнике питания, В;

U_{изм} – значение напряжения, измеренного мультиметром, В.

Таблица 29

V	Номиналь-	Измерен-	Погреш-	Пределы допуска-
установлен-	ное значе-	ное значе-	ность вос-	емой абсолютной
ное значение	ние меры	ние напря-	произведе-	погрешности вос-
напряжения	сопротив-	жения по-	ния напря-	произведения
постоянного	ления	стоянного	жения по-	напряжения по-
тока, в	Ом	тока, В	стоянного	стоянного тока,
			тока, мВ	мВ
1	2	3	4	5
20,0	10000			±305
10,0	10000			±155
5,0	10000			±80
1,0	10000			±20
0,5	10000			±12,5
0,1	10000			±6,5
0,01	10000			±5,15

7.4.9.1.7 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 8.



Рисунок 8

7.4.9.1.8 Перевести мультиметр 3458А в режим измерения силы тока.

7.4.9.1.9 Установить на электронной нагрузке режим стабилизации силы тока 50 мА.

7.4.9.1.10 Установить напряжение на выходе блока питания равным 8 В.

7.4.9.1.11 Измерить силу тока с помощью источника питания Е3644А. Результаты измерений записать в таблицу 30.

7.4.9.1.12 Измерить силу тока с помощью мультиметра 3458А. Результаты измерений записать в таблицу 30.

7.4.9.1.13 Последовательно устанавливая силу тока стабилизации электронной нагрузки в соответствии с таблицей 30, повторить пункты 7.4.9.1.11-7.4.9.1.12.

7.4.9.1.14 Рассчитать абсолютную погрешность измерения силы постоянного тока по формуле (28):

$$\Delta = I_{\mu 3M} - I_{MYJbT} , \qquad (28)$$

где l_{изм} – значение силы тока, измеренной источником питания, мА;

1_{мульт} – значение силы тока, измеренной мультиметром 3458А, мА.

Таблица 30)			
Значение	Измерен-	Измерен-	Погреш-	Пределы до-
стабили-	ная источ-	ная муль-	ность из-	пускаемой аб-
зации си-	ником пи-	тиметром	мерения	солютной по-
лы тока,	тания сила	3458А сила	силы по-	грешности из-
мА	тока, мА	тока, мА,	стоянного	мерения силы
			тока, мА	постоянного
				тока, мА
1	2	3	4	5
50				±7,1
100				±7,2
500				±8,0
1000	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			±9,0
2000				±11
8000				±23

7.4.9.1.15 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения напряжения находятся в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 29 а абсолютной погрешности измерений силы тока - в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 30.

7.4.10 Определение метрологических характеристик электронной нагрузки постоянного тока М9710

7.4.10.1 Определение абсолютной погрешности стабилизации силы постоянного тока нагрузки

7.4.10.1.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 9.



Рисунок 9

7.4.10.1.2 Перевести мультиметр 3458А в режим измерения силы тока.

7.4.10.1.3 Установить на электронной нагрузке режим стабилизации силы тока 10 мА.

7.4.10.1.4 Установить напряжение на выходе блока питания равным 8 В.

7.4.10.1.5 Измерить силу тока с помощью мультиметра 3458А. Результаты измерений записать в таблицу 4.33.1.

7.4.10.1.6 Последовательно устанавливая силу тока стабилизации электронной нагрузки в соответствии с таблицей 31, повторить операции пунктов 7.4.10.1.5.

40

	~ ~		· ? '	
	ahr	INT 9	- 4 -	
	au.	1 11 11 64		k –
-			-	

Значение ста-	Измеренная	Погрешность	Пределы допускаемой
лы тока, мА	ром 3458А	силы посто-	ности стабилизации
	сила тока,	янного тока,	силы постоянного то-
	мΑ,	мА	ка, мА
1	2	3	4
10			±1,0
50			±3,0
100			±5,5
500			±25,5
1000			±50,5
2000			±100,5
8000			±400,5

7.4.10.1.7 Рассчитать абсолютную погрешность стабилизации силы постоянного тока по формуле (29):

$$\Delta = I_{\rm MSM} - I_{\rm MYABT} \quad , \tag{29}$$

где I_{изм} – значение стабилизации силы тока, мА;

I_{мульт} – значение силы тока, измеренной мультиметром 3458А, мА.

7.4.10.1.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности стабилизации силы постоянного тока находятся в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 31.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки комплекса выдается свидетельство установленной формы.

8.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

8.3 В случае отрицательных результатов поверки поверяемый комплекс к дальнейшему применению не допускается. На него выдается извещение об её непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин забракования.

8.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

Начальник лаборатории 620 ФГУП «ВНИИФТРИ»

Jullera,

Н.В Нечаев